



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 04 419 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>  
**F 16 C 29/00**  
B 23 Q 1/26

21 Aktenzeichen: 198 04 419.4  
22 Anmeldetag: 5. 2. 98  
43 Offenlegungstag: 19. 8. 99



DE 198 04 419 A 1

71 Anmelder:  
Wanzke, Helga, 63843 Niedernberg, DE  
  
74 Vertreter:  
Brambauer, K., Ing. Pat.-Ing., Pat.-Anw., 63937  
Weilbach

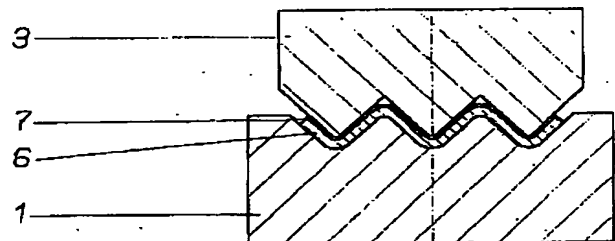
72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Anordnung zum Führen von Linearbewegungen

51 Die Anordnung zum Führen von Linearbewegungen beschreibt die Varianten, daß die zum Gleiten oder Wälzen benötigten Führungselemente 1; 3 auf eine beliebige den Anforderungen ausgerichteten Breite mehrfach aneinanderfolgend derart angeordnet sind, daß zum Gleiten eine an sich bekannte Beschichtung als Gleitschicht 7 auf einem Trägermaterial 6 gegenüber dem Führungswagen 3 aufgetragen in spitzwinkligen und/oder trapezförmigen und/oder radienförmigen sich ergänzenden Formen der Bauteile 1; 3 über die gesamte Breite einseitig zwischen den Führungselementen 1; 3 oder beidseitig der Wälzkörper 2 eingelassen ist oder daß Rollen 2 oder Kugeln 2 in einem Käfig 8 über die gesamte Breite eingelassen sind oder daß zum Wälzen zwischen den Führungselementen 1; 3 eingebrachten Rollen oder Kugeln als Wälzkörper 2 über ihre gesamte Breite aneinander oder auf Abstand zueinander mittels eines Käfigs oder einer Kette geführt sind.



DE 198 04 419 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Führen von Linearbewegungen an Maschinen allgemein, insbesondere an Werkzeugmaschinen, an Verpackungsmaschinen, in der Förder- oder Automatisierungstechnik, um Bauteile, wie Schlitten, Pinolen, Stößeln u. a. eine exakte Bewegungsrichtung sowie Bearbeitungs- und Bewegungsaufgaben zu geben. Dabei müssen diese Führungen die Gewichte der geführten Bauteile und Werkstücke tragen und Bearbeitungskräfte aus der Umformung oder auch aus der Zerspanung verformungsfrei aufnehmen können.

Standardgemäß werden solche Arten von Linearführungen aus Werkzeugstahl oder Automatenstahl höchster Härte mit feinst geschliffenen Oberflächen gefertigt. Als Standardausführungen sind Grauguß und als Alternative auch Aluminium bekannt. Bekannt ist auch, daß Linearführungen mit Gleitbelägen auf der Basis von PTFE beschichtet sind oder deren Bewegung auf Kugeln oder Rollen erfolgt. Die Konstruktion von Linearführungen mit eingelassenen Stahlkugeln ermöglicht eine kontinuierliche Linearbewegung entlang der Führungsschiene. Die Linearbewegungen erfolgen durch die Wälzlager für unbegrenzte, hin- und hergehende Linearbewegungen in horizontaler oder vertikaler Richtung, bei denen jeweils ein Laufwagen die Wälzkörper in geschlossenen Umlaufbahnen aufnimmt und die Wälzkörper in einem ständigen Kreislauf in die Lastzone zurückgeführt werden. Zu den Klassikern zählen die Linearwälzlager. Im Verlauf mehrerer Jahrzehnte wurden diese Linearwälzlager immer wieder verbessert; die Funktions- und Bauweise blieb in den Grundzügen jedoch immer gleich. Das Wälzlager selbst besteht aus einem Außenkörper, den Wälzkörpern und einem Kunststoffkäfig für die Aufnahme der Wälzkörper. In Durchbrüchen der Außenhülse laufen die Wälzkörper wieder zurück. So sind Wälzführungen bekannt, deren Bewegung auf Kugeln oder Rollen erfolgt. Der grundsätzliche Unterschied liegt in der unterschiedlichen Tragfähigkeit von Kugeln und Rollen. Die Kugeln haben den Vorteil, daß sie besser funktionieren, sollte einmal der unerwünschte Fall eintreten, daß Schmutzpartikel auf die Laufbahn gelangen.

Für jede horizontale oder vertikale Bewegungsrichtung zum Führen des Werkzeugwagens ist eine Führungsschiene für die Wälzkörper nötig.

Deshalb macht sich die Erfindung zur Aufgabe, Linearführungen zu schaffen, die auf kleinstem Raum außerordentlich hohe Belastungen aus mehreren Richtungen ertragen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nunmehr dadurch gelöst, daß die zum Führen benötigten Bauteile – die Führungsschiene und der Schlitten – auf eine beliebige den Anforderungen ausgerichteten Breite mehrfach aneinanderfolgende Führungselemente aufweisen, wobei zum Gleiten eine an sich bekannte Gleitschicht mit zugehörigem Trägermaterial an einem der Führungselemente befestigt ist. Spitzwinklige und/oder trapezförmige und/oder radienförmige sich ergänzende Führungskonturen der Führungselemente sind über dessen gesamten Breite eingelassen. Die zum Wälzen benötigten Kugeln oder Rollen sind ebenfalls über die gesamte Breite eingelassen. Die Rollen als Wälzkörper können als Zylinderrollen oder Prismenrollen ausgeführt sein, wobei die Zylinderrollen mit sich kreuzenden Achsen angeordnet sein können. Unter anderem aus Gründen der Kostenersparnis können die Bauteile aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sein. So ist das Bauteil Führungsschiene aus einem anderen Material gefertigt als das Bauteil Führungswagen. Die zum Wälzen benötigten zylindrischen oder prismenförmigen oder mit ihren Achsen kreuzenden

Rollen sind zur besseren Stabilität miteinander mit einem Verbindungselement durchgängig über die gesamte Breite der Führungselemente verbunden. Außerdem ist unter Schutz zu stellen, daß eine Vielzahl von zylindrischen oder prismenförmigen Rollen oder mit ihren Achsen kreuzenden Rollen beidseitig mittels kettenförmiger Glieder derart zu verbinden sind, daß dadurch ein gleichmäßiger Zwangsumlauf und zugleich eine Abstandshalterung der Wälzkörper untereinander gegeben ist und daß die Rollen in einem Käfig geführt werden. Eine Kontaktzone zwischen den Kugeln aber auch zwischen den Rollen einerseits und der Führungsschiene und dem Führungswagen andererseits ist nach den Erfordernissen der Wälzlagertechnik ausgebildet. Desweiteren besteht die Möglichkeit, daß in dem Führungselement Führungswagen das Führungselement Führungsschiene umgreifend eingelassen ist.

Vorteilhaft an den verschiedenen Varianten bzw. Anordnungen der einzelnen Längsführungen ist hierbei deren stabile Ausführung, indem diese Formen der Längsführungen von außen einwirkende Kräfte – wie bereits einführend genannt, die Gewichte der geführten Bauteile und Werkstücke sowie die Bearbeitungskräfte, z. B. aus der Umformung oder der Zerspanung – aus unterschiedlichen Richtungen ohne Reaktion aufnehmen können und somit die Fertigung einen störungsfreien Verlauf nehmen kann.

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die erfindungsgemäße Lösung näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt eine Variante einer Mehrfach-Linearführung im Schnitt als Gleitführung.

Fig. 2 zeigt eine Mehrfach-Linearführung im Schnitt als Gleitführung mit einer Variante des umgreifenden Führungswagens.

Fig. 3 zeigt eine Mehrfach-Linearführung im Schnitt und die Draufsicht als Wälzführung.

Fig. 4 zeigt eine Mehrfach-Linearführung im Schnitt mit Kugeln als Wälzkörper.

Fig. 5 zeigt eine Mehrfach-Linearführung im Schnitt mit Prismenrollen – geteilt.

Fig. 6 zeigt eine Linearführung im Schnitt mit Prismenrollen – ungeteilt.

Fig. 7 zeigt eine Linearführung im Schnitt mit einer Variante des umgreifenden Führungswagens.

Fig. 8 zeigt eine Variante einer Linearführung im Schnitt als Gleitführung.

Fig. 9 zeigt eine weitere Variante einer Linearführung im Schnitt als Gleitführung.

In der im Schnitt dargestellten Mehrfach-Linearführung ist zwischen einer Führungsschiene 1 und einem Führungswagen (Schlitten) 3 in eine Kontaktzone ein Blechstreifen als Trägermaterial 6 mit einer zusätzlich aufgetragenen Gleitschicht, z. B. PTFE, eingebracht (Fig. 1).

Eine gegen eine von allen Seiten einwirkende Kraft auf die Mehrfach-Linearführung ist die nach Fig. 2 dargestellte Variante, daß der Führungswagen 3 die Führungsschiene 1 bis auf einer Seite umfaßt und somit das Trägermaterial 6, welches z. B. ein Stahlblech sein kann, mit seiner aufgetragenen Gleitschicht 7 zwischen dem konturengleichen Führungswagen 3 und der Führungsschiene 1 umgreifend umschlossen ist.

Die in Fig. 3 dargestellte Mehrfach-Linearführung ist in ihrer Draufsicht ohne dem Führungswagen 3 dargestellt. Die in einem Käfig 8 auf in Gleitrichtung gleichmäßigen Abstand  $a=n$  hintereinander zu haltenden Kugeln als Wälzkörper 2 sind seitlich zugleich in einer Führungsschiene 1 und einem Führungswagen 3 – auch als Schlitten bekannt – ebenfalls auf gleichen Abstand haltend angeordnet. Die Kugeln als Wälzkörper 2 erfahren somit einen gleichmäßigen Lauf mit einem fest vorgegebenen Abstand.

Gemäß Fig. 4 ist der Führungswagen 3 umfassend um den Führungsschlitten 1 angeordnet. Zwischen der Führungsschiene 1 und gegengleich in dem Führungswagen 3 sind, um einen weiteren Umlauf der Kugeln als Wälzkörper 2 zu ermöglichen, zusätzlich in dem Führungswagen 3 Bohrungen eingelassen, so daß die Kugeln als Wälzkörper 2 jeweils einen Zwangsumlauf ohne einen Abstand,  $a=0$ , erfahren. Die Wälzkörper 2 befinden sich somit gemäß ihrer Arbeitsrichtung und aufgrund der geschlossenen Umlaufbahnen in einem ständigen Kreislauf.

Die im Schnitt dargestellte Mehrfach-Linearführung nach Fig. 5 zeigt die um einen Bolzen 4 gelagerten Prismenrollen als Wälzlager 2, gegengleich eingelagert in einer Führungsschiene 1 und einem Führungswagen 3. Eine kettenartige Verbindung 5 zwischen den Prismenrollen teilt diese Wälzkörper 2 nebeneinander auf einen vorbestimmten Abstand.

Ebenfalls wie in Fig. 5 dargestellt, zeigt auch die Fig. 6 eine Linearführung mit den um den Bolzen 4 und in der Führungsschiene 1 sowie dem Führungswagen 3 gelagerten Prismenrollen 2, die mit der kettenartigen Verbindung 5 zusammengehalten angeordnet sind. Der Unterschied der Prismenrollen als Wälzlager 2 ist, daß diese Wälzlager als nicht geteilte Prismenrollen eingebracht sind.

Eine weitere Variante zeigt die Schnittdarstellung in Fig. 7, in welcher mit der Gleitschicht 7 auf einem Trägermaterial 6 der Führungswagen 3 die mit einem Befestigungselement festgehaltene Führungsschiene 1 umgreift. Formen der Führungsschiene 1 und den gegengleich angeordnetem Führungswagen 3 spielen hierbei eine untergeordnete Rolle.

Auf einer Aufnahmeplatte – ohne Bezugszeichen dargestellt – ist als eine Linearführung zwischen einer spitzwinkligen Führungsschiene 1 und dem gegengleich angeordneten Führungswagen 3 als Gleitführung derart dargestellt, daß jeweils vorzugsweise dem Führungswagen 3 das Trägermaterial 6 und demzufolge vorzugsweise die Gleitschicht 7 der Führungsschiene 1 zugewandt ist (Fig. 8).

Auch in Fig. 9 ist eine Linearführung als Gleitführung dargestellt ausgeführt, indem ein U-förmiger Führungswagen 3 mit seinem Trägermaterial 6 die gegengleich in den Führungswagen 3 hineinragende Führungsschiene 1 aufnimmt. Hier ist standardgemäß die Gleitschicht 7 auf das Trägermaterial aufgetragen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Führungsschiene
- 2 Wälzkörper
- 3 Führungswagen (Schlitten)
- 4 Bolzen
- 5 Kette
- 6 Trägermaterial (Blech)
- 7 Gleitschicht
- 8 Käfig

#### Patentansprüche

1. Anordnung zum Führen von Linearbewegungen sowohl als Gleit- oder Wälzvorgang, vorzugsweise gefertigt aus einem Werkzeugstahl oder einem Automatenstahl oder einem Kunststoff mit sich ergänzenden und geschliffenen Oberflächen von Bauteilen, wie Führungsschiene und Führungswagen, gekennzeichnet dadurch, daß die zum Gleiten oder Wälzen benötigten Führungselemente, die Führungsschiene (1) und der Führungswagen (3), auf eine beliebige den Anforderungen ausgerichteten Breite mehrfach aneinanderfolgend Führungselemente (1; 3) derart angeordnet sind, daß zum Gleiten eine an sich bekannte Beschichtung

als Gleitschicht (7) auf einem Trägermaterial (6) gegenüber dem Führungswagen (3) aufgetragen in spitzwinkligen und/oder trapezförmigen und/oder radienförmigen sich ergänzenden Formen der Bauteile (1; 3) über die gesamte Breite einseitig zwischen den Führungselementen (1; 3) oder beidseitig der Wälzkörper (2) eingelassen ist oder daß Rollen (2) oder Kugeln (2) in einem Käfig (8) über die gesamte Breite eingelassen sind oder

daß zum Wälzen zwischen den Führungselementen (1; 3) eingebrachten Rollen oder Kugeln als Wälzkörper (2) über ihre gesamte Breite aneinander oder auf Abstand zueinander mittels eines Käfigs oder einer Kette geführt sind.

2. Anordnung zum Führen von Linearbewegungen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Führungselement Führungsschiene (1) aus einem anderen Material als das Führungselement Führungswagen (3) gefertigt ist.

3. Anordnung zum Führen von Linearbewegungen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Rollen (2) als zylindrische oder prismenförmige Rollen angeordnet sind.

4. Anordnung zum Führen von Linearbewegungen nach Anspruch 1 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Zylinderrollen (2) mit sich kreuzenden Achsen angeordnet sind.

5. Anordnung zum Führen von Linearbewegungen nach Anspruch 1, 3 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß eine Vielzahl der Rollen (2) zur besseren Stabilität miteinander mit einem Verbindungselement (4) durchgängig über die gesamte Breite der Führungselemente (1; 3) verbunden ist.

6. Anordnung zum Führen von Linearbewegungen nach Anspruch 1, 3 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Rollen (2) zur Abstandshalterung und zum Zwangsumlauf beidseitig mittels kettenförmiger Glieder (5) verbunden sind.

7. Anordnung zum Führen von Linearbewegungen nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß in dem Führungselement Führungswagen (3) das Führungselement Führungsschiene (1) umgreifend angeordnet ist.

8. Anordnung zum Führen von Linearbewegungen nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Linearführung mit ihren zueinander angeordneten Führungselementen (1; 3) in ihrer Arbeitsrichtung bogförmig ausgebildet ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

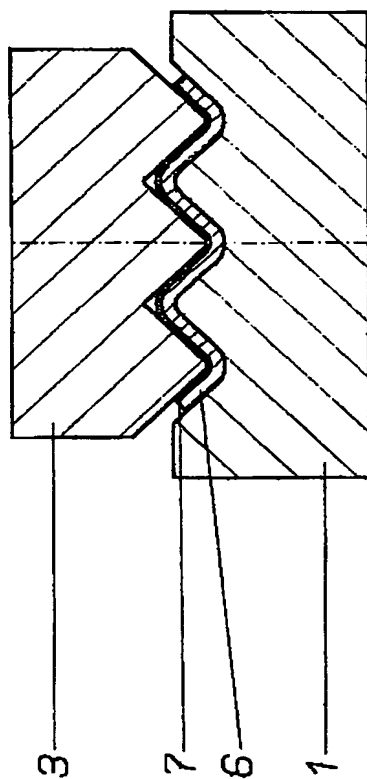


FIG. 1

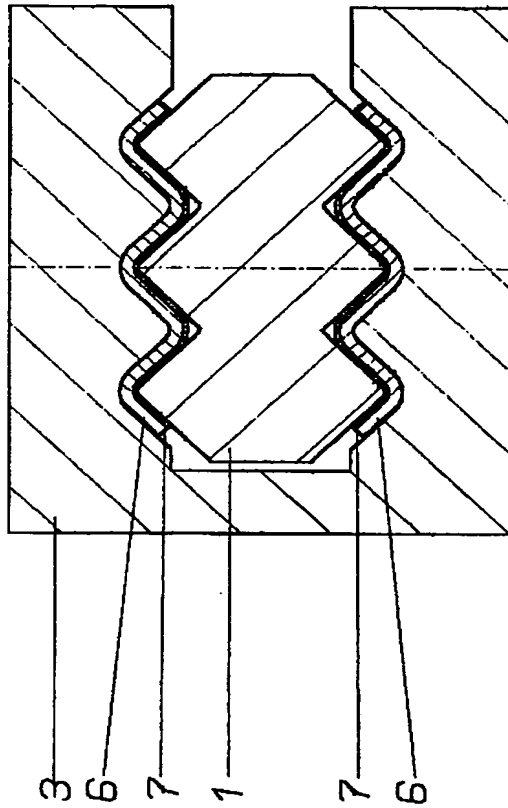


FIG. 2

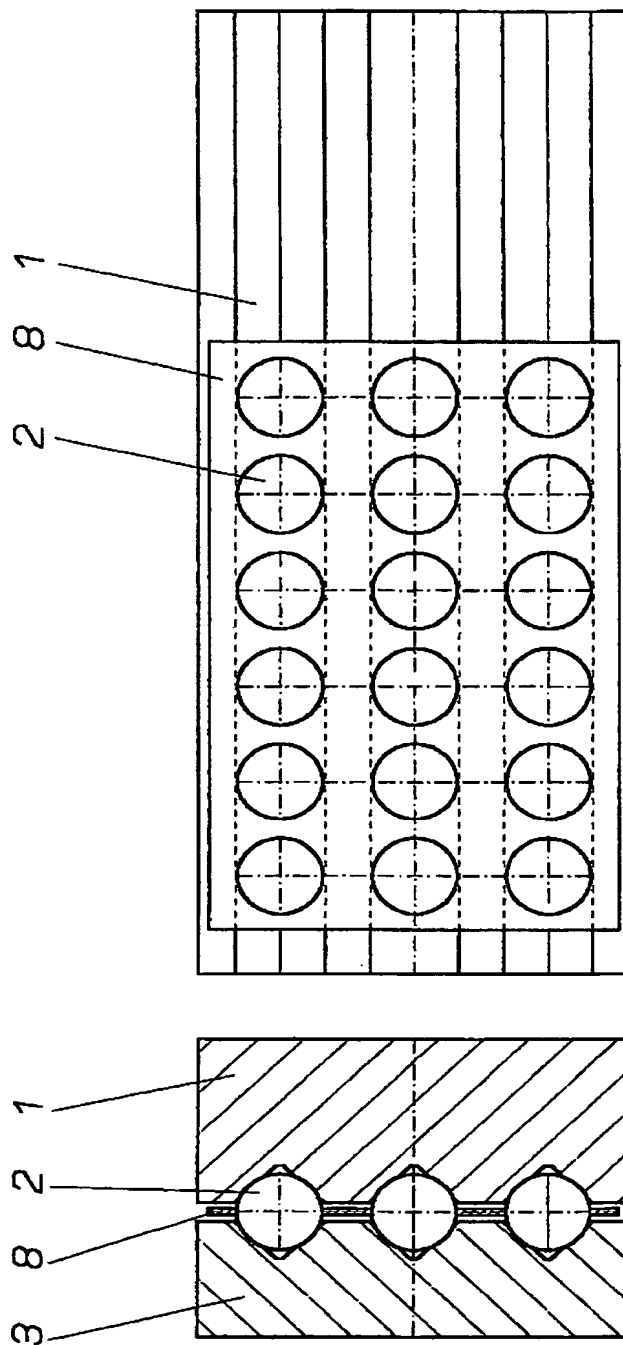
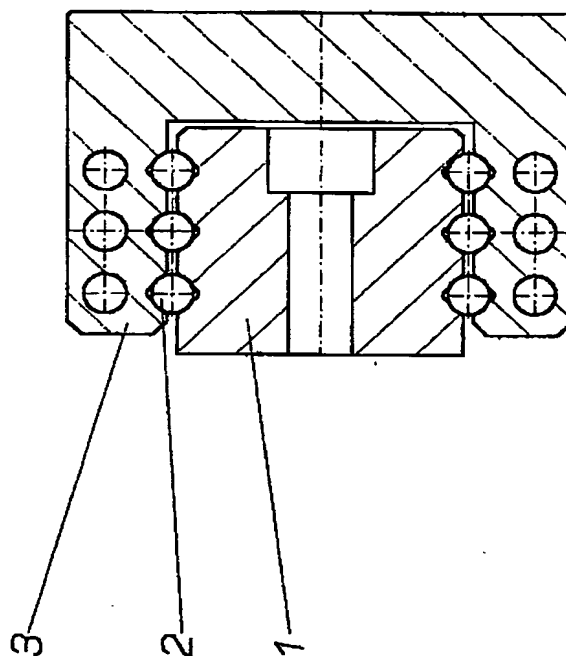


FIG. 3





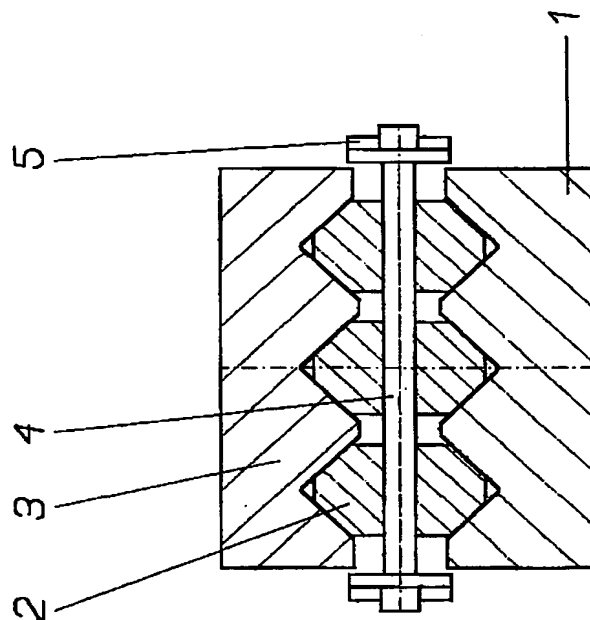


FIG. 5

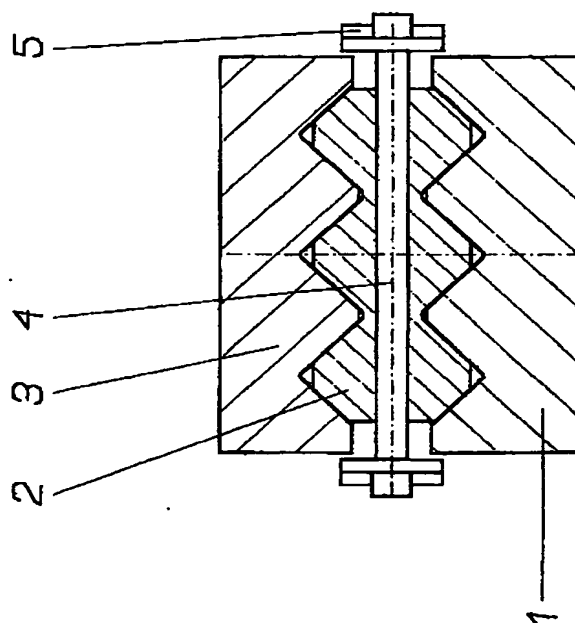


FIG. 6

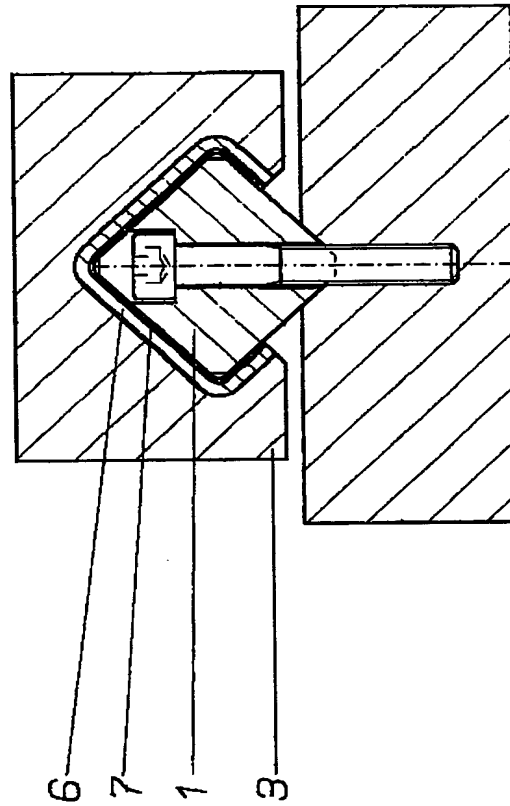


FIG. 7

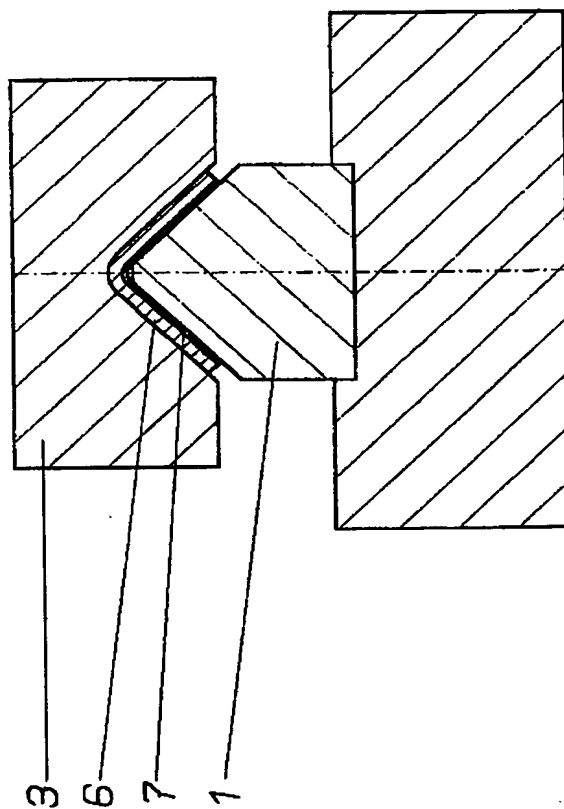


FIG. 8

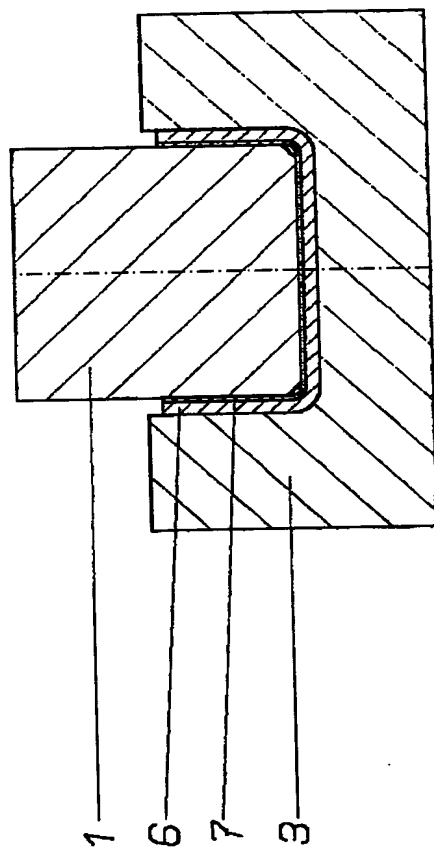


FIG. 9